

# 算数科における「対話で深まる学びの実践」

河原 聡子

## 【要 約】

学習指導要領改訂に向けての答申（2016年12月21日）が出され、次いで小学校学習指導要領（2017年3月31日）が公示された。算数科の目標は、「数学的な見方、考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指す」とされ、更に学習指導要領改訂の方向性を示す中で、「どのように学ぶか」に応じて、「主体的・対話的で深い学び」による不断の授業改善を求めている。答申に至る最初の間接まとめとして出された教育課程企画特別部会『論点整理』（2015年8月26日）と比べると「深い学び」の視点が加えられたことも大きな変更点である。「深い学び」は、単に学び方を問うものではなく、算数科で言うならば何を深く学ぶのか、算数科で育成すべき資質・能力に関わる重要課題を含むと考えられる。

この「深い学び」とはどのような学びなのか。新しい小学校学習指導要領解説算数編では、「深い学び」の鍵となるものとして「数学的な見方・考え方」を働かせることが重要であると述べられている。また、「深い学び」とは、算数科の新しい数学的活動の過程において、子どもが自分の考えを振り返り「統合・発展」するなかで気付いた「数学的な見方・考え方」のよさを感じ得ることではないかと考えている。

本研究では、算数科の授業事例を基に、具体的な授業場面を通して、「数学的な見方・考え方」と「深い学び」とのつながりを考察し、「数学的な見方・考え方」のよさを「対話的な学び」を通してどのように深めればよいのかを明らかにする。

キーワード □数学的活動 □見通し □数学的な見方・考え方 □対話的な学び □深い学び

## I テーマ設定について

平成28年（2016年12月21日）に、中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等に

ついて（答申）」（以下、「中央教育審議会答申」と表す。）が出され、学習指導要領等改訂の方向性が示された。これを受け、平成29年（2017年3月）には、幼稚園教育要領及び小・中学校の新学習指導要領等が公示され、幼稚園においては平成30年度から、小学校においては32年度から、中学校においては33年度から、新教育課程が全面実施となる。また、高等学校においても、34年度から年次進行で、新教育課程が実施される予定である。

中央教育審議会答申には、「生きる力」の育成に必要な育成すべき資質能力の3つの柱として、次の3点を示している。

- ① 「何を理解しているか、何ができるか」（生きて働く「知識・技能」の習得）
- ② 「理解していること・できることをどう使うか」（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）
- ③ 「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養）

子どもたちが、各教科等の学びの過程の中で、身に付けた資質・能力の三つの柱を活用・発揮して物事を捉え思考し、そのことを通じて資質・能力がさらに伸ばされたり、新たな資質・能力が生まれたりしていくことが重要である。

拙稿「算数における『主体的・対話的で深い学び』の実践」（京都光華女子大学紀要第55号）の中でも述べたように、学校に求められているのは、新しい指導方法等の導入ではない。義務教育段階においては、これまでの優れた教育実践を「主体的・対話的で深い学び」の視点から改めて見つめ直し、その実現に向けて授業を改善することこそが求められているのである。友だちの解法の根拠だけでなく、「友だちは、どこでつまづいているのか」「なぜ間違ったのか」等、友だちの「分からないこと」を想像するところに、「対話的学び」「協同的学び」が生まれてくる。

そこで、本研究では、対話的な学びを問題解決過程

に位置づけ、また、子どもの思考を広げ深めるために、対話的な学びを細分化し、題解決学習のどの段階で位置付ければ「深い学び」につながるかを検討した。

## Ⅱ 対話的な学び

本研究は、4年間現場の小学校で取り組んできた研究実践を基に対話的な学びを通して、数学的な思考力・表現力を高め、算数を学ぶことのよさを感得するためには、どのような学びの場を設定すればよいのかを提案したいと考えている。子どもの数学的な思考力・表現力を高める子どもの育成を図るためには、授業の中で様々な考えを出し合い、互いに学び合っていくことが重要である。つまり、自ら考えたことを数学的な表現を用いて論理的に説明したり、話し合いを通してよりよい考えに高めたり、事柄の本質を明らかにしたりするなどの「対話的な学び」を充実していくことが重要である。「対話的な学び」とは、中央教育審議会答申に「子ども同士の協働、教員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自らの考えを広げ深めるために行うもの」と示されている。本研究では、子どもの考えを広げ深めるために、対話的な学びの過程を、①「問題との対話」、②「自分との対話」、③「教師との対話」④「友だちとの対話」の4つに細分化し、対話的な学びを行う子どもの姿を問題解決の過程ごとに整理し、学習に位置付けたいと考えた。

対話的な学びは、自分の考えを広げ深めるとともに、集団の考えを発展させる学びである。対話的な学びを行う際には、めあてに応じて対話的な学びを取り入れ、学習過程を通して、自分の考えを、「明確にする」、「付け加える」、「修正する」ことによって、それを更に広げ、深めさせていくことが重要である。そのためには、子どもたちが、自分にとって必要な情報を対話から収集・整理し、それらを既習の知識や経験と結び付けて解釈し、気付いたり発見したことを友だちに分かりやすく説明していくことを繰り返すことにより、自らの知を高められるのである。また、このような対話的な学びの場を充実させるために、対話や学習のねらいを明確にし、子どもたちの実態等に応じた学習過程を構築していくことが重要であると考えられる。

## Ⅲ 深い学び

「深い学び」の定義は、習得・活用・探究という学びの過程のなかで、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連づけてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見出して解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう学びとされている。

そのため、子どもたちが各教科等の学びのなかで身につけた資質・能力の三つの柱を活用・発揮しながら物事を捉え、思考することを通して、資質・能力をさらに伸ばしたり新たな資質・能力が育まれたりしていくことが重要である。教員はこの過程で、教える場面と子どもたちに思考・判断・表現させる場面を効果的に設計し関連させながら指導していくことが求められる。

「深い学び」のある授業とは、習得・活用・探究の学びの過程の中で、算数科の特質に応じた「数学的な見方や考え方」を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解につなげる「深い学び」を実現する授業のことであると、考える。つまり、数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる諸事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい問題解決の方法を見出したり、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合・思考し、態度の変容を実現することのできる学びを意味している。

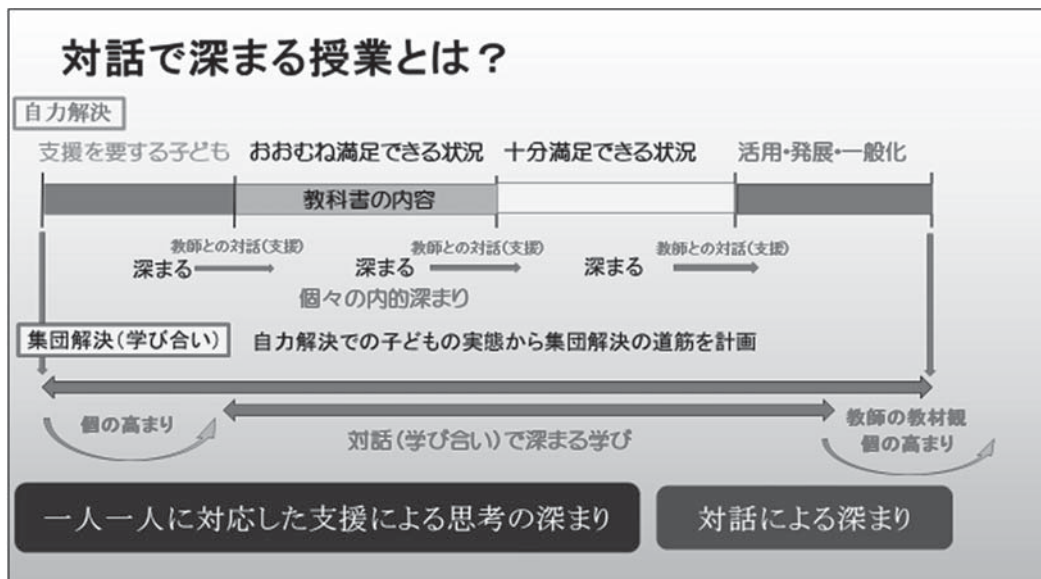
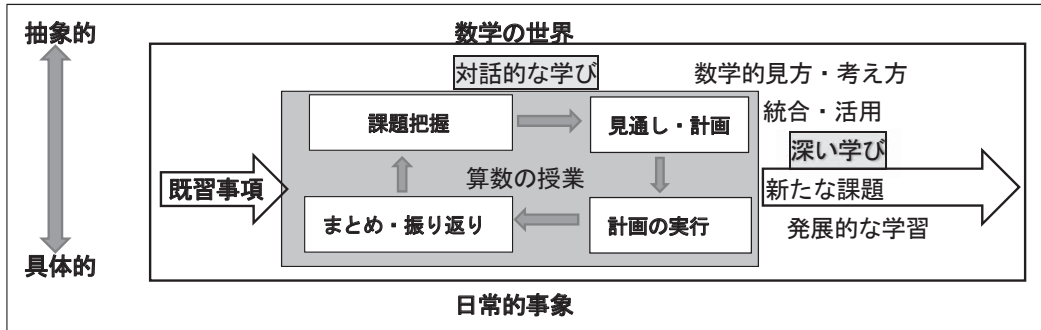
「数学的な見方・考え方」のうち、「数学的な見方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」である。また、「数学的な考え方」については、「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等に関連付けながら、統合的・発展的に考えること」であると考えられる。以上のことから、算数科における「数学的な見方・考え方」を、「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」として整理している。つまり、「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力を支え、方向付けるものであり、算数の学習が創造的に行われるために欠かせないものであ

る。また、それは、子ども一人ひとりが目的意識をもって問題解決に取り組む際に積極的に働かせていくものである。その意味で「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力の三つの柱である「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」及び「学びに向かう力、人間性等」の全てにおいて働かなくてはならない。「数学的な見方・考え方」は、数学的に考える資質・能力の三つの柱との相互作用によってそれ自身も更に豊かで確かなものとなっていくと考えられる深い学びとは、「今まで見えていなかったことが見えてくる。」「新しい数学の世界が広がっていく。」「数学の本質に迫る楽しさがある。」「新しい数学の知識を発見したと実感できる。」「自分の変容に気づく。」「自分の考えを友達に伝えたいくなる。」と、いった算数のよさや美しさ、考える楽しさを提供してくれるものであり、子どもが知的感動を味わえるものであると考えられる。つまり、「深い学び」とは、発展的な「学び」となったり、考える対象の集合を広げたり、延いては、概念も拡張するといった学びであると考えられる。

#### Ⅳ 授業の進め方

算数の授業では、今まで学習した算数の知識（既習内容）や考え方などを活用し、新たな問題を解決する体験を通して、新しい算数の知識や考え方を習得したり、日常事象と算数の世界とを関連付けたりすることが重要である。この算数・数学の問題発見・解決の過程は、中央教育審議会答申で示された「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程」と、「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりするという問題解決の過程」の、二つの過程が相互に関わり合って展開する。

また、これらの過程については、個人で考えたり、時には、協同的に考えたりして、それぞれが主体的に取り組めるようにすることが大切である。これらの問題解決の過程において、よりよい解法に洗練させてい



一人一人に対応した支援による思考の深まり

対話による深まり

くための考えの交流や議論など、対話的な学びを適宜取り入れていくことが重要である。その際には、子ども自身が明確な自分の考えをもち、学び合いの活動を通して主体的に取り組むといった「対話で深まる学び」を実現することが求められる。このような数学的活動は、小・中・高等学校教育を通じて資質・能力の育成を目指す際に行われるものであり、小学校においても、中学校や高等学校と同様に重要な活動である。

このような授業については、現行の学習指導要領においても意図されており、程度の差こそあれ、各学校で既にある程度は取り組まれていると考えられる。

教員は、この数学的活動の中で、教える場面と、子どもたちに思考・判断・表現させる場면을効果的に設計し関連させながら指導していくことが求められる。

## V 授業構成のポイント

### 1. 問題解決の学習過程

子どもの「問題を解きたい」「自分の考えを友達に伝えたい」、「友達の考えを知りたい。」という意欲を高めながら集団としての課題意識を共有できるような学びを工夫していく。

#### ①「課題の把握」

児童の日常生活や算数の問題場面において、算数を活用する事象の中から、子どもに解決すべき課題とする問題構成を行う。

#### ②「見通し」

学習課題に出会ったときの気付きや発想を基に解決の計画である「見通し」をする。

#### ③「めあて」

問題の分析を通して、1時間の学習課題（めあて）を子どもが設定する。

#### ④「自力解決」

子どもが問題を通して感じた気付きや疑問を表現しながら、問題の解決へと向かう。

#### ⑤「集団解決」

問題の情報や自分の考え、他の友達の考えを整理・分析し、根拠を明らかにしながら自分の考えに発展・統合する。

その際、より良い考え（最適解）に向けて、友達と互いに考えを説明し合い、自分の考えを「明確にし」、「付けくわえ」、「修正する」。

#### ⑥（まとめ・振り返り）

自己や集団の思考過程を振り返り、対話的な学びを通して身に付けた知識や技能、考え方などを再確認する。

また、考えの広がりや深まりといった、個々の変容を自覚する。

このような学習過程を実践するにあたり、以下のような工夫を行った。

### 2. 学習過程における学習課題の工夫

算数を学ぶことのよさを実感できる子どもを育成するためには、対話的な学びを通して、子どもに算数の価値や算数を学習する意義に気付かせることが大切である。そのためには、授業の導入時において、学習課題を自分自身の問題として意識化させることが必要であり、そのためには、追究する学習課題が子どもにとって必要感や切実感のあるものにするのが重要である。そこで、子どもの考えを多様に引き出したり、適度な困難さを感じさせたりすることのできる学習課題を選択した。その際、学習課題を日常の事象と関連させたり、子どもが友達と話し合う必要性を感じたりすることができるように工夫した。

#### ① 課題把握の工夫

算数という教科は、体系的な教科であり、本時に出会う問題は、新たな内容であるが既習の内容を遣えば必ず解ける。これを周知している教師は、課題把握時に多くの子どもに正解させようと、問題を解くために必要な既習内容を復習することが多い。しかし、復習することを必要としない子どもも存在しており、たとえ復習が必要な子どもも自分自身でノート等を振り返るべきである。主体的な学びのためには、子どもが、自然と前時を振り返り、追求していけるようにしたいと考える。試行錯誤しながらの思考過程を通して初めて、新たな内容をも自力で解決していけるのである。その時の感動を大切にしたい。

学習問題も教師が与えるだけでなく、できれば子ども自身で問題作成できたらと考える。挿絵等の問題場面から友達と一緒に算数の問題を作成したり、問いかけの部分を考えたりすることにより、自分の問題として捉えることができ、解決への意欲が高まると考える。問題場面をイメージしたり、数量や数量の関係を考え

たりしながら問題を構成し、ノートに視写する。視写を通して解決に必要な情報を整理、分析し、その結果を見通しにつなげるのである。

授業の「めあて」も教師が一方的に与えては、「主体的な学び」の実現は難しいと考える。まずは、問題の提示の仕方を工夫し、子どもに、「なぜだろう?」「どっちが～だろう?」と「問い」を生み出させることが必要である。その上で、「解いてみたい!」「考えてみたい!」という子どもの意欲を喚起するような提示を工夫し、子どもの声を基に本時の学習の「めあて」を子どもと共に確認したい。

子どもの「問い」を生み出せるように、問題の提示の仕方も工夫したい。

#### 課題把握のポイント

- ・これまでの学習との関連を感じさせる提示の工夫
- ・簡単に問題が解けないような工夫  
例えば、問題文の中に情報を多く（過多）入れたり、少なく（不足）したりする。
- ・素朴な予想とのズレを生み出すような提示の工夫
- ・子どもの予想に対して、教師が反対の立場に立つような提示の工夫

#### ② 見通しの工夫

既習と未習の内容（前時の問題との違い）に気づいたり、自分の思考過程や解決の根拠ををどのような図、表、式などを用いて表現し、明らかにするのかといった解決の計画をもてるようにすることが重要だと考える。最初に問題と出会ったときの気づきや疑問を基に「見通し」をたて、それを話し合うことにより友達と追究していく内容や方向性が明確にになり、学習問題を焦点化（めあて）できるようになっていくと考える。見通しの持たせ方が不十分であると自力解決の段階では何もできず、その後の学習につながらないことがよくある。見通しの段階で共有し過ぎても、子どもが自力で考える場を奪ってしまう結果となる。「分からない。でももう少しで解決の糸口が見つかりそうな気がする」、そう子どもが思えるぎりぎりの線を見極めることは、一人ひとりの実態を十分に把握して授業を行っている担任の先生だからこそできることだと考えられる。「本時のねらいやめあては何か」、また、子ど

もが問題解決をするために、「どこまでは見通しをもたせた方が良いのか」など、クラスの子どもの実態と本時のねらいをよく踏まえて、見通しをもたせることが重要だと考える。また、見通しをもたせるとき、一部の子どもを見通しだけを取り上げて自力解決段階に進まないようにすることも大切である。何も見通しをもつことができている子どもは、他の子どもの「見通し」を十分に理解しないうちに問題解決に進んでしまうことも多い。まずは、一人で問題を考える時間を設定し、どのような解決方法がありそうか、答えはどのようなになりそうか、一人ひとりに見通しを持たせることが大切である。その上で、どうしてそう考えたのか根拠を発言させることによって、全ての子どもが見通しを共有できるようにしたい。見通しには、「解決方法の見通し」と「結果の見通し」がある。これまでに身に付けた知識や技能で何が使えそうか、答えがどれくらいになりそうかなど、どのような見通しをもたせればよいのかを教師自身が明確にしておくことが大切である。

#### 「見通し」のポイント（自己との対話）

- ・前時におこなった次時の問題の予想は、あたっていたか。
- ・何を使って考えるか。（関係図、線分図、数直線、表・・・）
- ・分かっていることと分かっていないことは何かを明確する。
- ・解き方の計画をたて、その根拠となる既習の内容や考え方を明確にする。
- ・どんな式（演算）になるかを予想する。
- ・結果（答）を予想する。

#### ③ 自力解決の工夫

問題の解決に当たっては、解決に必要な知識や技能が選択され、活用されなければならない。そのためには子ども一人ひとりが知識・技能を身につけているだけでなく、それを「活用する力」が重要となってくる。それぞれの問題解決場面でどのような考え（アイデア）や方法を使おうとするのかを自己判断できることが重要だと考える。このような思考過程を通して、課題をより明確にし、見通しをもって、よりよい方法で解決にあたらせたいと考える。

自力解決を充実させるために、「課題把握」「見通し」の段階で子どもに「問い」や「解決の計画」を持たせ、そのうえで教師は、「自力解決」段階での子どもの反応を十分に予想しておく。正解を導く思考過程だけでなく、つまずきや誤りの反応も予想しておきたい。子どもたちは、式と答えが出たら終わりではなく、答えを導いた後には、「他に解き方はないか。」「式と答えだけでなく、自分がどう考えたのかの、考えがうまく伝わるようにどのような図や言葉で説明すればよいのか」というように粘り強く考えたり、相手意識を持ちながら問題解決に取り組ませることが大切である。

1つの課題が解決しても、子どもたちの追求がさらに継続させるために、課題解決後も問いが連続するように支援することが重要である。さらに、自分が見つけた解決方法の一般性を探ったり、対象場面を拡張して考えたりするような支援を工夫したい。

#### 自力解決過程のポイント（自己との対話）

- ①解が本当に正しいのか検証する。
- ②よりよい解法はないか、柔軟かつ多様に考える。
- ③一般的な表現にできないか考える。
- ④問題の発展を考える。
- ⑤得た知識や考えを生活や学習に活用することで、新たな課題を見出す。

「深い学び」は、一般的な「学び」から更なる発展的な「学び」へと深化すること、それと共に考える対象の集合を広げる、つまり概念を拡張する学びである。そのために、「他の場面では、どうなるだろうか」と、集合を広げたり、他の集合と関連付けたりして、概念を発展的にさらに拡張していくための支援も工夫したい。

自力解決段階で「深い学び」をしている子どもを取り上げて褒めたり、今後どのように思考していけばよいのかをモデルとして示し、その意義を理解させることが大切である。教師は、自力解決段階での子どもの反応を的確に把握し、次の集団解決に繋げるようにしたい。（学び合いの道筋のコーディネイト）

#### 「自力解決」段階での子どもの姿

- ①計画に基づいて自分の考えを表現する。
  - ・問題場面を自分なりに整理する。「どこまで分かっているのか、どこが分からないのか。」
- ②どのように考えたか自分の考え（思考過程）を表現する。
  - ・「式と答えだけでなく、自分の考えがうまく伝わるように図や言葉でも説明できるようにする。」
  - ・一つの解き方だけでなく、他の解き方はないか考える。
- ③解決後の段階で、自分の考えを確かめたり、深めたり、広げたりする。（集団解決につながる学び）
  - ・答えがでたら、自ら確かめを行う。（違う方法でも同じ答えか。逆算で確かめる。・・・等）
  - ・前時との関係や自らの解法の過程を振り返る。  
「前の時間では・・・」「前に習ったとき・・・考えた。」「～のように考えた。」
  - ・「もっと簡潔にわかりやすい方法はないか」を考える。
  - ・「式をまとめられないか」、「きまりはないか。」「公式化できないか」・等を考える。
  - ・「違う数値や図形でもあてはまるのか」数値や図形をかえてやってみる。
  - ・「いつでも使える方法なのか」場面が変わっても使えるのか」を考える。

#### ④ 個に応じた支援の工夫

一人ひとりの子どもが、自分の考えをしっかりと持ち、友だちの考えと比較・発展・統合できるようにしたい。そのために、個々の実態を的確に捉える必要がある。そこで、年間指導計画をもとに「じゅんびテスト」を実施し単元の学習の基礎となる内容がどの程度定着しているのかを把握することも必要である。その際、子ども一人ひとりの理解度を知るとともに、学級全体の傾向を探り、単元の展開や、C（支援を要する）・B（概ね満足できる）・A（十分満足できる）のいずれの層にも適応した支援を考えていきたい。個に応じた支援を充実させることで、全ての子どもが自らの考えを明確にし、主体的に課題に関わることができるよう

にしたい。与える支援は、あくまで「数学的な見方や考え方」や「数学的な学習態度」に関わるものであって、直接解答に繋がるものではない。その支援によって、どのように考えればよいのか、何をすればよいのか、といった次なる行動を促すものでなくてはならない。また、子どもが考えたり気付いたりしていることを認め、明確にし、さらにその考えを深めるといった、個に応じた支援が重要であると考えている。子どもの「誤り・つまずき」を見つけ、それに気づかせる支援（評価）が必要である。「誤り・つまずき」解消に向けて解決の意味や意義を知らせ、「学び」を進める。そのためにも教師の「瞬時の支援」が求められる。日常の授業の中で「深い学びにつながる支援」を瞬時に見つけられる指導力を鍛えたい。自力解決段階で全員が問題を解決できていなければならないと考え、時間を取り過ぎたり、個別指導での支援をし過ぎないように留意したい。

#### 「自力解決」段階での支援

- ・子どもの考えを十分に把握し、価値付け（数学的価値づけ、次なる行動を促す支援）を行う。
- ・答だけでなく、根拠の記述を促す。
- ・これまで学習した内容を想起させる支援を行う。
- ・1つの考えが出ている児童には、他の考えはないか促す支援を行う。

#### ○支援（声かけ）例

	支援の項目	支援の内容（子どもにする言葉で）
次なる行動を促す支援	問題が手に着かない子ども	問題場面をブロックや絵、図（数直線、線分図、関係図、表・・・）で表してみよう。
	既習の学習を想起する支援	今までのノート（まとめ）を見て考えてみよう。
	問題場面や解決方法のイメージをもたせるために	問題文と図を結び付けて、「どこをもとめるのかな？」「どんな式になるかな？」
	考え方を広げるために	「いつでも言えるかな？」「他の数値や形でもおなじことがいえるかな？」
	式や図に着目して	数値や式の根拠を、図や言葉をつかって説明できるようにしよう？
	本時のねらいに結びつける支援	<b>育てたい数学的見方・考え方に繋がる支援を行う（重要支援）</b>

数学的価値づける支援	本時のねらいに結びつける支援	<b>育てたい数学的見方・考え方に繋がる支援を行う（重要支援）</b>
	統合・発展を促す支援	<b>結果や思考過程を振り返って、違う数値や形でも同じことがいえるのか確かめてみよう。</b>
	考えに論理性に与える支援	なぜそう考えたのか（根拠）を説明できるようにしよう。

#### ○焦点化児童（C・B・A層）の設定

全ての子どもに確かな学力をつけるために、一人ひとりを深く見つめ、個の課題を設定し、個性や能力に応じたきめ細やかな指導・支援を行う必要がある。そこで、研究を進めるにあたり、「じゅんびテスト」などの状況をみて各学級の子どもの中からC（支援を要する児童）・B（概ね満足できる児童）・A（十分満足できる児童）層の焦点化児童をそれぞれ設定し、それぞれの子どもに応じた支援とともに、目指す子ども像を想定し、指導案に明記して授業を行った。また、授業後に記録を分析することで、一人ひとりに対応した指導を生み出し、焦点化児童のみならず、全体の子どもの学力向上につながることを考える

#### ⑤ 集団解決の工夫

集団解決では、自力解決での考えを基に各自の考えを伝え合ったり、深め合ったりする。自力解決の段階で、教師がたてた対話による学び合いの構想を具体的に進めるが、各自の解決方法をより筋道の立った、よりよいものにしていく必要があり、更に、解決した問題の解決過程を発展させ、解法の統合・一般化等に向かいたいと考える。そのとき、「思考過程」でなされた「数学的考え方」のよさを感じ、協同で学び合う「思考過程」を振り返り、子ども自身でまとめていくことも重要である。

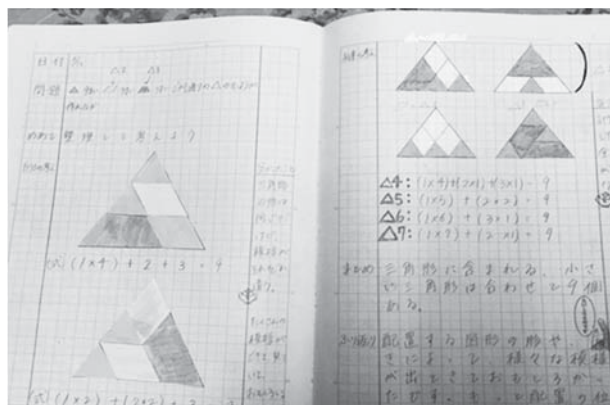
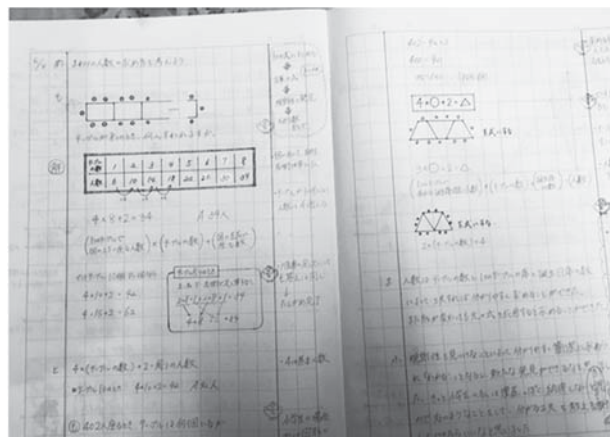
協同で学び合う段階では、「ここまでは分かっているけど、続きが分からない」、「このことで困っている」といった、発言からのスタートになってほしいと考える。自力解決段階で全ての児童が解決できなくてはいけないということではなく、1時間を通して、本時の目標を達成できるようにしていくという視点もあるのではないかと考えている。

集団解決の場面では、いろいろな発想やアイデアをもった子どもたちの解法を出し合い、学び合いを通して、よりよい考えに高めていく。完全な解答だけを取

り上げるのではなく、一人ひとりのさまざまな考えを認め合いながら、協同して解答へと導いていく。その過程を通して、今まで気付かなかった数学的な価値に気付いていくのである。考えを伝え合う場としてペアやグループでの話し合い活動がある。小グループの活用としては、①発表の機会を保障する、②集団解決の途中に解決の手がかりとなる考え方やキーワードについて話し合う、③集団解決で学習したことを再度確認する等、様々だが、その活用には指導者側が明確な意図やタイミングを計って行うようにしたい。

ペアやグループでの話し合い活動は、すでに多くの授業で取り入れられている。ここで教師は、ペアやグループでの話し合い活動を取り入れれば、直ちに「対話的な学び」が実現するわけではない。ペアやグループでの話し合い活動、それ自体が目的になってしまえば、「活動あって学びなし」になってしまう。ペアやグループで話し合い活動を行うことは目的ではなく、あくまで手段であることを忘れてはならないと考えている。対話を通して、児童に何を考えさせたいのか、どんな力を身に付けさせたいのか、目的を明確にしたい。その上で、話し合っている子どもたちの声に耳を傾け、ペアやグループトークの内実に目を向け、子どもがどのようなことに目を向けて発言しているのか、どのような考え方をしているのかなどを教師がしっかりと観察し、子ども自らが改善するように支援を工夫したい。授業の話し合い活動の様子をつぶさに分析していくと、一方通行で終わっていたり、できる子どもの考えで進んでいき、一人ひとりの子どもにとって深まり、広げる対話になっていないことが多く、話し合いに際し、他の多くの子どもが分からないまま進んでいたり、根拠が曖昧なままに進んでいたりする場面が往々にして見られる。本時の目標やねらいに向かって、児童がどのようなことに目を向けて考えているか、どのような考え方をしているのか、どのようなどころにつまずいているのか、子どもが表現している言葉や説明に教師がしっかりと耳を傾け、看取り、次の展開を考えていくことが深い学びにつながると考える。子どもが、話し合うときに使ってほしい用語や考え方（数学的な見方・考え方）も明確にしておきたい。授業後は、対話的な学びの過程と対話的な学びを振り返り、自分の考えを「明確にする」、「付けくわえる」、「修正する」ことができるような場を設定したい。

子どもたちは、自分の思考過程を図や式に表現し、いかに正確に的確に伝えたらよいのかを工夫する。どのように考えたのか、よりよい解決方法を見つけるためにどのような工夫をしたのか、試行錯誤する中で見出した解決の道筋や考えを発表する力やノートに分かりやすく「表現・説明する力」を身に付けたい。その際に、ノートは、自分の考えを整理し、相手に伝えるときの手助けとなり、ひいては発表の足場となるため、誰が見ても分かりやすいノート作りを行う必要がある。そこで、日々の添削や定期的に『ノート検定』を実施すること等の取組を行うことでより充実させてきた。





全体の中で伝え合う集団解決の際には、意図的な指名順で説明したり、児童のつぶやきを全体に伝えるようにしたり、問い返しや補助発問の工夫をしたりしながら、話し合いが何についての話し合いなのかを明確にするようにした。そのために、「なぜなら」(根拠や理由を示しながら言い表す)、「たとえば」「つまり」(既有的経験や知識と結び付いた自分の言葉で言い換えることや具体例を挙げたり、まとめたりして言い表す)、「～さんと似ていて、関係して、付け足して」「～さんの意見に反対で」(他の子どもの意見と比べたり、つなげたりして言い表す)などの表現を意識的に用いることで、子どもたちが主体的に自ら考えを伝え合う話し合いができよう工夫してきた。

#### 集団解決段階の対話

- ・自分の思いや考えを進んで伝えようとする。
- ・友達の考えを共感をもって聴くことができる。
- ・友達の考えに質問や付けたしをして、よりよい 解法 (考え) へ導こうとする。
- ・友達の考えの良いところを学び、理解を深めようとする。(考えの深まり・広がり)

#### 学び合う段階 (ペア・グループ) の対話

- ・対話の目的は何かを明確にする。
- ・全ての子どもに表現させる機会を与える。
- ・話し合う目的を明確にして、分かりやすく表現したり説明したりするように工夫する。
- ・子どもに学びあうことの必然性を持たせ、意欲的に表現したり説明したりする。

#### 話し合いの例

- ・「(図を基に説明しながら) ～と考えた。だから、式は、～になった。」
- ・「なるほど、～さんは、～なふう考えたんだね。」「～というふうにと考えるととっても簡単だよ。」
- ・「～さんは、どこが分からなくて困っているの。～と、考えるといいよ。」
- ・「この問題は、～をつかって考えると分かりやすいと思う。理由は、～だよ」
- ・「～さんの～は、なぜこの式 (数・演算) になるのか。」

#### ⑥ まとめ・振り返りの場の工夫

算数を学ぶことのよさを実感するためには、自分の学びを振り返り、自己の変容に気付くことが大切である。そのためには、子どもが、本時の学習活動を振り返り、自分の考えの高まりや、新たな課題に気付くとともに、学習したことが学習や生活の様々な場面で活用できることを実感することが重要になる。そのような振り返りをさせるためには、振り返りの観点を明確にする必要がある。特に、友達との学び合いを通して、自分の考えが広がったり、深まったりすることができたことに気付かせるために、対話的な学びのよさを振り返る観点を設けるようにする。

#### ○ 本時のまとめ

本時の学習内容や、解決の方法などの思考過程を振り返り、対話的な学びを通して新たに身に付けた知識や技能、考え方などを再確認できるような工夫をしていく。学習を振り返り、思考過程の中で気付いたり、発見したりしたことや、本時で大切な内容を子ども自身でまとめることができるようにしたい。

#### ○ 適用問題・チャレンジ問題

対話的な学びを通して身に付けた知識や技能、考え方などが活用できることを実感できるような適用問題・チャレンジ問題を工夫をする。評価をするときは、類似問題を、さらに考えを深めたい。広げたいときは、チャレンジ問題を用意し、次時につなげたい。

#### ○ 振り返り

自分の考えや集団の高まりに気付いたり、新たな課題を見いだしたりすることができるような振り返りの工夫をしていく。振り返りでは、各自が、気づいたこと、分かったこと、友達から学んだことを振り返りながら1時間の集団や自己の考えの変容について記述し、自己評価する。

## 振り返りでの子どもの姿

## 自分の学びを振り返っている

- ・「～したことが楽しかった。」
- ・「～についてよく分かった」
- ・「～が、むずかしかった」

## 自分の考えだけでなく友達考えも書いている。

- ・「～くんの考え方は、～のところがすごいと思った。」
- ・「～という方法が分かった。」
- ・「～という考え方がつかえることが分かった。」

## 見通しや解決の計画を振り返っている。

- ・「～図を使って考えたが、～図のほうが分かりやすく簡単なことが分かった。」
- ・「見通しでは、～算(演算)でできると思ったが、違った。」
- ・「最初全く見通しが立たなかったが、～のことがわかった。」

## 思考過程を振り返っている

- ・「最初～が分からなかったが、～の説明を聞いてわかった」
- ・「みんなで～について考え、～できることが分かった」

## 次時の学びを予想している

- ・「○○の図形の問題かな。」
- ・「3位数×2位数の筆算の計算かな。」
- ・「今日は、『はじめの数』を求める問題だったから。明日は『ふえた数』を求める問題かな」

## VI 授業実践例

## (対話で深まる学び)

本時に育てたい力

問題場面を適切に表現した  
絵図や線分図を用いて、複雑  
な数量の関係をとらえ、解決  
の根拠を明確に説明する力  
をつける。

本時の目標

置き換えの考えを用いて問  
題を解決する方法を考え、  
説明できるようにする。

本時の授業の流れ

①挿絵を使って問題場面  
を理解し、問いかけの文を  
考える。

②前時の問題の違い、解  
決方法等の見通しをた  
て、めあてを考える。

③解決の計画にしたがっ  
て問題を解き、交流する。

④新たにでき問いにつ  
いて話し合い、考えを深め  
る。

⑤まとめや振り返りを通  
して考えを統合・発展さ  
せる。

【対話的で深い学び】

本単元を通して、2つの  
数量を比較し、その数量  
の共通部分や倍関係に  
着目し、同じものを差し  
引く考えや置き換えの  
考えを理解し、数値が変  
わっても活用すること  
ができる。

## ①小学校5学年 算数科「同じものに目をつけて」

【前時の学習】

○同じものを差し引いて問題を解決する方法を考え、同じものを  
差し引く考えのよさに気付く。

【本時の学習】(2時間目)

【問題】かんらん車に乗ります。

おとな1人分の料金は、子どもの2倍です。

おとな1人分と子ども1人分の料金を合わせると、1500円になるそうです。

おとな1人分と子ども1人分の料金は、それぞれ何円ですか。

【見通し】対話的な学び (問題・自己)

- ・線分図で考えよう。 ・割り算になりそうだ。
- ・大人も子どもも料金が分からない。2つの料金の関係を示す—が重要な文だと思ふ。 ・子どもの料金は、750円より安い。
- ・前時は、同じものを差し引いて問題を解決したが、今日は、大人1人と子ども2人が同じだ。

【めあて】絵図を使って大人と子どもの関係を示し、1人分の料金の求め方を考えよう。

【自力解決】【集団解決】対話的で深まる学び (教師・自己・友達)

$$\begin{array}{l} \text{大} + \text{小} = 1500 \\ \text{小} + \text{小} + \text{小} = 1500 \\ \text{2} + \text{1} = \text{3} \end{array}$$

1500

1500

$$1500 \div 3 = 500$$

$$500 \times 2 = 1000$$

答 大人 1000円 子ども 500円

【適応題】対話で深まる学び (自己・友達)

【問題】ジェットコースターに乗ります。おとな1人分の料金は、子どもの2倍です。おとな2人分と子ども2人分の料金を合わせると、1200円になるそうです。おとな1人分と子ども1人分の料金は、それぞれ何円ですか。

$$\begin{array}{l} \text{大} + \text{大} + \text{小} + \text{小} = 1200 \\ \text{大} + \text{小} = 1200 \end{array}$$

1200

$$1200 \div 6 = 200$$

$$200 \times 2 = 400$$

$$400 \times 2 = 800$$

$$1200 \div 3 = 400$$

$$400 \div 2 = 200$$

答 大人 400円 子ども 200円

【まとめ】同じものにおきかえて考えると、それぞれの答えを  
求めることができる。【振り返り】見通し段階での解法の計画、思考過程段階での新たな  
学び等、自己の変容について自己評価する。

【対話で深まる学び】

本時に育てたい力

これまで学習してきた平面図形を新たな観点で見直し、統合、発展させてまとめる。

本時の目標

対称な図形の性質に着目して、いろいろな正多角形を考察し、説明する。

本時の授業の流れ

①いろいろな図形を提示し、何を学ぶのかを把握する。

②前時までの学びを基に見通しをたて、めあてを考える。

③解決を通してでてきた「問い」について交流する。

④新たにでてきた「問い」について話し合い、考えを深める。

⑤まとめや振り返りを通して考えを統合・発展させ、更にでてきた「問い」を交流する。

【対話的で深い学び】

本単元を通して、対称な図形の性質に着目して四角形や三角形、正多角形、円などを考察し、対称の特徴を考え、表現できるようにする。

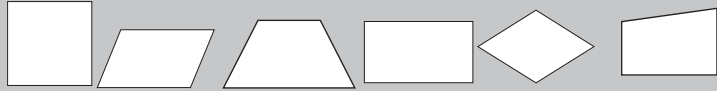
②小学校6年 算数科「対称な図形」

【前時までの学習】

○対称という観点から図形を考察し、分類整理したり、特徴を考えてその意味や性質について理解している。

【本時の学習】(8時間目)

【問題】いろいろな図形で対称について調べよう。



【見通し】対話的な学び (問題・自己)

- ・正方形、平行四辺形、長方形、台形、三角形、正五角形、正多角形等を調べたい。
- ・線対称、点対称、対称の軸、対称の中心について調べたらよいと思う。

【めあて】いろいろな図形の対称について考えよう。

【自力解決】【集団解決】対話的で深まる学び (教師・自己・友達)

四角形	線対称	対称の軸	点対称
正方形	○	4	○
長方形	○	2	○
ひし型	○	2	○
平行四辺形	×	×	○
台形	×?	×	×

- ・平行四辺形は点対称だが、線対称にはならないのはなぜだろう。
- ・正方形は対称の軸が4本もある。長方形やひし型との違いは何だろう。
- ・台形にも線対称になる場合はあるのだろうか。
- ・他にも線対称になる四角形はあるのだろうか。

【適応題】対話で深まる学び (自己・友達)

【問題】

対称的な図形の性質に基づいて正多角形について調べよう。



正多角形	線対称	対称の軸	点対称
正三角形	○	3	×
正四角形 (正方形)	○	4	○
正五角形	○	5	×
正六角形	○	6	○

- ・多角形はすべて線対称になる。
- ・対称の軸は多角形の辺の数と同じになる。
- ・辺の数が偶数の多角形は点対称にもなる。なぜだろうか。
- ・正十二角形の対称性、対称の軸はどうなるのだろうか。
- ・対称の軸がいくらかでもある図形はどのような図形か。

【まとめ】・正多角形はすべて、線対称になり対称の軸の数は、頂点や辺の数に等しい。

・頂点や辺の数が偶数の正多角形は、点対称になる。

【振り返り】見通し段階での、「問い」や思考過程段階での新たな「問い」を基にした「新たな学び」を振り返り、自己の変容について自己評価する。

## 【対話で深まる学び】

本時に育てたい力

演算（加減）の数と答の関係をとらえ、検算の根拠を明確に説明する力をつける。

本時の目標

たし算やひき算の筆算の答えの確かめ方を考えることができるようにする。

本時の授業の流れ

①筆算の誤答例をもとに検算の必要性から課題を把握する。

②これまでの検算経験を活かして見通しをたて、めあてを考える。

③解決の計画にしたがって検算し、方法を交流する。

④新たにでてきた「問い」について話し合い、考えを深める。

⑤まとめや振り返りを通して考えを統合・発展・活用する。

## 【対話的で深い学び】

筆算の計算を形式的な方法を指導をするのではなく、具体物を使った操作を通して十進位取り記数法の仕組みに基づき、筆算での計算の仕方を考える。そのうえで筆算のよさを感じ、計算のアルゴリズムを身に付けられるようにする。また、加法の交換法則や加減の相互関係を基に答えの確かめができるようにする。

## ③小学校2年 算数科「たし算とひき算のひっ算（1）」

## 【前時までの学習】

○十進位取り記数法の仕組みに基づき、(2位数)±(2位数)の筆算の仕方を考え、説明している。

## 【本時の学習】(6問目)

【問題】 $54+23$  のこたえのたしかめかたをかながえましょう。

## 【見通し】対話的な学び (問題・自己)

- ・数え棒の図をかくて考えよう。
- ・今までやってきたように「答え」から「たす数」をひいたらたしかめられる。
- ・ $77-23=54$  まきもどして考えたらよい

【めあて】たし算、ひき算のこたえのたしかめかたをかながえよう。

## 【自力解決】【集団解決】対話的で深まる学び (教師・自己・友達)

$77-23=54$   
こたえ-たす数=ひかれる数

ほかに確かめる方法はないのか。

$23+54=77$  たす数とたされる数をいれかえて  
たす数+たされる数=こたえ

$68-42=26$  ひき算も確かめる方法は同じか。

$\begin{array}{r} 68 \\ -42 \\ \hline 26 \end{array}$	$\begin{array}{r} 42 \\ -68 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 26 \\ +42 \\ \hline 68 \end{array}$	$\begin{array}{r} 42 \\ +26 \\ \hline 68 \end{array}$	$\begin{array}{r} 68 \\ -26 \\ \hline 42 \end{array}$
---	--	---	---	---

ひく数とひかれる数はいれかえられない  
ひかれる数-こたえ=ひく数  
こたえ+ひく数=ひかれる数  
ひく数+こたえ=ひかれる数  
ひく数とこたえはいれかえてよい

【まとめ】たし算のこたえのたしかめは、

$$\text{こたえ} - \text{たす数} = \text{たされる数} \quad \text{たす数} + \text{たされる数} = \text{こたえ}$$

・ひき算のこたえのたしかめは、

$$\text{ひかれる数} - \text{こたえ} = \text{ひく数}$$

$$\text{こたえ} + \text{ひく数} = \text{ひかれる数} \quad \text{ひく数} + \text{こたえ} = \text{ひかれる数}$$

## 【適応題】対話で深まる学び (自己・友達)

## 【問題】

$\begin{array}{r} 24 \\ + \square \\ \hline 65 \end{array}$	$\begin{array}{r} 65 \\ - \square \\ \hline 41 \end{array}$	$\begin{array}{r} 87 \\ - \square \\ \hline 31 \end{array}$	$65-24=\square$	$65-41=\square$
			$87-31=\square$	

## 【振り返り】

思考過程段階での新たな学びや気づき等、自己の変容について自己評価する。

(対話で深まる学び)

本時に育てたい力

計算の意味やその仕方について、既習の場合をもとにしたり、数の仕組みや計算のきまりなどをもとに考えたりすることができる。

本時の目標

小数でわる計算で、ある位まで商を求め、そのときのあまりの大きさについて考えることができる。

本時の授業の流れ

①筆算の誤答例をもとに余りの小数点をつける必要性から課題を把握する。

②前時の問題の違いや既習事項から解決方法、余りの大きさ等の見通しをたて、めあてを考える。

③ 解決の計画にしたがって問題を解き、交流する。

④ 新たにでてきた問いについて話し合い、考えを深める。

⑤ まとめや振り返りを通して考えを統合・発展させる。

【対話的で深い学び】

本単元では、小数でわることの意味がわかり、計算の仕方を理解し、筆算で計算できるようになることをねらいとしている。計算の意味や計算の仕方を、図、数直線を用いて考え、説明できるようにする。

④小学校5学年 算数科「小数÷小数」

【前時までの学習】

○(小数)÷(小数)の筆算の仕方について、わり進んでいく筆算の仕方、商を四捨五入して概数で表す仕方を理解している。

【本時の学習】(8時間目)

問題

24. 5mのロープを5. 6mずつに切ってなわとびを作ります。何本できて、何mあまりありますか？

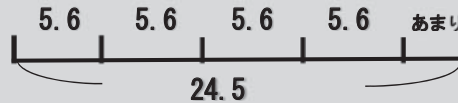
【見通し】対話的な学び (問題・自己)

- ・線分図で考えよう。 ・4本ぐらいできそうだ。
- ・小数の計算で余りがでたことがない。どうするんだろう。
- ・筆算でやればよい。 ・何本だから1の位までで余りを出せばよい。
- ・前時は、商を四捨五入して、概数で表したけど、今日は、余りを出す問題だ。

【めあて】 小数÷小数であまりを出す計算の仕方を考えよう。

【自力解決】【集団解決】対話的で深まる学び (教師・自己・友達)

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 5.6 \overline{) 24.5} \\
 \underline{22.4} \\
 2.1
 \end{array}$$



- ・あまりが、2.1mだとおかしいよ。
- ・あまりは、5.6より小さいはずだ。
- ・ $5.6 \times 4 = 22.4$
- ・ $24.5 - 22.4 = 2.1$
- ・あまりは、2.1mじゃないかな。

ひっ算のときの余りの小数点はどのようにつけたらよいか

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 5.6 \overline{) 24.5} \\
 \underline{22.4} \\
 2.1
 \end{array}$$

- ・10倍して整数にした小数点ともとの小数点と、どちらの小数点にそろえるのかな。
- ・あまりはわられる数のもとの小数点の位置になる。

【適応題】対話で深まる学び (自己・友達)

問題

○商を1の位まで求め、余りをかきましよう また、答も確かめましよう。

- ① $18 \div 3.2$     ② $34 \div 2.4$     ③  $4.73 \div 2.6$

チャレンジ問題

○次の計算の誤りを訂正ましよう。

$$\begin{array}{r}
 15 \\
 4.6 \overline{) 72.0} \\
 \underline{46} \\
 260 \\
 \underline{230} \\
 30
 \end{array}$$

→ 3.1

$$\begin{array}{r}
 7.8 \\
 0.3 \overline{) 23.5} \\
 \underline{21} \\
 25 \\
 \underline{24} \\
 1
 \end{array}$$

→ 0.1

【まとめ】 小数でわるわり算のあまりの小数点の位置は、わられる数のもとの小数点の位置と同じところになる。

## Ⅶ 研究のまとめ

### 1 研究の成果

- (1) 4年間研究協力校での授業実践で取り組んできたことをまとめることができ、対話を通して、子どもの「考え」を深める指導の在り方を考察し、学習指導の改善のポイントを整理することができた。
- (2) 子ども一人ひとりの理解度や学級全体の傾向を十分に把握し、習熟度に応じた支援を工夫した。個に応じた支援を充実させることで、児童一人ひとりが、自らの考えを明確にし、主体的に課題に関わることができるようになることが実証できた。
- (3) 事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を主体的、協同的に解決する過程を遂行する数学的活動を充実させることで、単に問題を解決するだけでなく、問題解決の結果や過程を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見だしたりして、統合的・発展的に思考を深めることができた。この活動の様々な局面で、「数学的な見方・考え方」が働き、その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができると考える。
- (4) 子どもたちに問題を与えるだけでなく、問題場面の中に子ども自身が算数的問題を自ら構成する機会を設けたり、今までの問題と対比して考えたり、解決への見通しをもつことを大切に授業を構成してきた。完全な解答だけでなく、一人ひとりの多種多様な考えを認め合いながら協同して解答へと導いく過程を通して、どのような考え（アイデア）や方法を使おうとするのか、いろいろな発想やアイデアを話し合い、よりよい考えに高めていくことができた。こうした活動を通して、活用力が育ってきたと考える。
- (5) 試行錯誤のプロセスや思考過程を図や式で明確に表現し、いかに正確に的確に友達に伝えるかを工夫した。考えを伝え合う場として小グループや全体での活動があるが、明確な目的、タイミングを計るなかで設定した。このような活動を通して「表現・説明する力」を身に付けたと考える。
- (6) 授業実践を基に、「対話的で深まる学び」の実現を目指し、数学的に問題解決する過程の具現化を通してその方向性を確認することができた。子どもの学びの姿を看取り、子どもの学びの過に沿って柔軟

な授業展開ができる授業力を身に付けるには、不断の授業改善が欠かせないことが明らかになった。

### 2 研究の課題

- (1) 「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指し、子供たちに求められる資質・能力を育むために必要な学びの在り方を絶え間なく考え、授業の工夫・改善を重ねていくことが必要である。
- (2) 「深い学び」のある学習指導の在り方の研究を、他教科に広げるとともに、算数科の問題解決の過程で身に付けた「数学的な考え方」を他領域・他分野で活用できるようにする手だての研究を、更に深めていく。

本研究に際しては、京都市立嵯峨小学校中村校長先生はじめ、授業実践を提供していただいた多くの先生方にご協力、ご助言をいただきました。この場を借りて感謝を申し上げます。

### 引用・参考文献

- ・小学校学習指導要領（2017年3月31日）文部科学省
- ・学習指導要領改訂に向けての答申（2016年12月21日）文部科学省
- ・小学校学習指導要領解説算数編（2017年6月）文部科学省
- ・教育課程企画特別部会「論点整理」（平成27年8月26日）文部科学省
- ・算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ（平成28年8月26日）文部科学省
- ・笠井健一他 学習指導要領改訂のポイント算数（2018年4月）明治図書
- ・盛山隆雄「小学校算数主体的・対話的で深い学び30」志の算数教育研究会著明治図書（2017年）
- ・田中博史他 算数授業研究VOL.109「算数授業」論究（2017年）東洋館出版社
- ・田中博史他 算数授業研究VOL.81「算数授業」論究（2012年）東洋館出版社
- ・田中博史他 算数授業研究VOL.110「算数授業」論究（2017年）東洋館出版社
- ・田中博史他 算数授業研究VOL.113「算数授業」

論究 (2017 年) 東洋館出版社

- ・田中博史他 算数授業研究 VOL.115 「算数授業」

論究 (2018 年) 東洋館出版社

- ・初等教育資料 3・5・7 (2017 年) 東洋館出版社
- ・京都市立嵯峨小学校「平成 30 年度研究概要」(2018 年)